

PUB-NO: EP000924827A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 924827 A1

TITLE: Gas-insulated, medium voltage switchgear cell
with
increased dielectric strength

PUBN-DATE: June 23, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
QUENIN, JACQUES	FR
BALSARIN, GABRIEL	FR
MARZOCCA, JOSEPH	FR
PERRICHON, NORBERT	FR
FURLANO, STEPHANE	FR

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHNEIDER ELECTRIC SA	FR

APPL-NO: EP98410143

APPL-DATE: December 9, 1998

PRIORITY-DATA: FR09716542A (December 19, 1997)

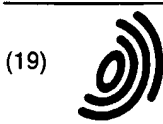
INT-CL (IPC): H02B013/035

EUR-CL (EPC): H02B013/035

ABSTRACT:

CHG DATE=19991002 STATUS=O> A gas filled cell (54) contains medium voltage busbars (16), a three position earthing isolator (18), a vacuum switch (14), a transformer fuse short circuiting isolator (24) and a controlling mechanism (27). The two isolators (18,24) are mechanically linked (26) and the controlling mechanism (27) coordinates their movements with that of the vacuum switch (14) such that any arcs occur within the vacuum switch and not

in the
gas insulant.



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 924 827 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.06.1999 Bulletin 1999/25

(51) Int Cl.⁶: H02B 13/035

(21) Numéro de dépôt: 98410143.6

(22) Date de dépôt: 09.12.1998

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- Balsarin, Gabriel
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Marzocca, Joseph
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Perrichon, Norbert
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)
- Furlano, Stephane
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 19.12.1997 FR 9716542

(71) Demandeur: SCHNEIDER ELECTRIC SA
92100 Boulogne Billancourt (FR)

(74) Mandataire: Ritzenthaler, Jacques et al
Schneider Electric SA,
Service Propriété Industrielle - A7
38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(72) Inventeurs:
• Quenin, Jacques
38050 Grenoble Cedex 09 (FR)

(54) Cellule à moyenne tension à isolement gazeux, et à tenue diélectrique élevée

(57) Une cellule électrique à moyenne tension, notamment de départ et de protection d'un transformateur 12, comprend un interrupteur 14 connecté à l'amont à un jeu de barres 16 par l'intermédiaire d'un sectionneur 18 amont, et à l'aval à un coupe-circuit à fusible 20 de protection du circuit de départ. Pour améliorer la tenue diélectrique de la cellule, les moyens de mise à la terre du circuit de départ comportent un sectionneur 24 aval connecté en parallèle aux bornes du coupe-circuit à fusible 20, et un plot de raccordement 36 à la terre 21 coopérant soit avec le contact mobile du sectionneur amont 18 à trois positions, soit avec un sectionneur de terre amont pour réaliser la mise à la terre du circuit de départ à travers l'interrupteur 14 lorsque ce dernier est commuté dans l'état fermé.

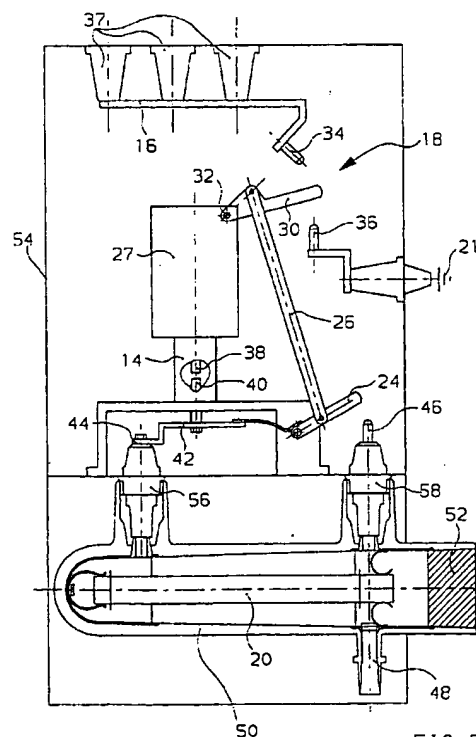


FIG 5

EP 0 924 827 A1

Description

[0001] L'invention est relative à une cellule électrique à moyenne tension, notamment de départ et de protection d'un transformateur, et comprenant:

- un interrupteur connecté à l'amont à un jeu de barres par l'intermédiaire d'un sectionneur amont, et à l'aval à un coupe-circuit à fusible de protection du circuit de départ,
- des moyens de mise à la terre du circuit de départ,
- et un mécanisme de commande pour piloter les opérations d'ouverture et de fermeture du sectionneur, de l'interrupteur, et des moyens de mise à la terre selon une séquence prédéterminée.

[0002] Sur la figure 1 de l'art antérieur, une cellule électrique 10 à moyenne tension de protection d'un transformateur 12 comporte un interrupteur 14 connecté à l'amont à un jeu de barres 16 d'alimentation à travers un sectionneur 18. L'autre borne de l'interrupteur 14 est branchée à un coupe-circuit à fusible 20 destiné à protéger le circuit de départ du transformateur 12 moyenne tension/basse tension en cas d'apparition d'un courant de surcharge ou de court-circuit à la sortie de la cellule 10. Le coupe-circuit à fusible 20 est doté d'une cartouche fusible interchangeable après chaque fusion. L'interrupteur 14 est formé par une ampoule à vide, et le contact mobile du sectionneur 18 peut être connecté à la terre 21 au moyen d'un premier sectionneur de terre 22 appelé sectionneur de terre amont.

[0003] La borne de sortie de la cellule 10 peut également être portée au potentiel de la terre 21 au moyen d'un deuxième sectionneur de terre 24 appelé sectionneur de terre aval, lequel est branché directement à la terre. Une liaison mécanique 26 relie cinématiquement les deux sectionneurs de terre 22, 24, lesquels sont entraînés simultanément vers la position de fermeture ou d'ouverture lors de la manoeuvre du mécanisme de commande de la cellule 10. Dans l'exemple de la figure 1, le sectionneur 18 est formé par un sectionneur de ligne à deux positions, à savoir une position de fermeture pour la connexion de l'interrupteur 14 au jeu de barres 16, et une position d'ouverture permettant d'isoler l'interrupteur 14 du jeu de barres 16.

[0004] Dans l'exemple de la figure 2, le sectionneur 18 est du type à trois positions, dans lequel le contact mobile 18 se trouve en position d'ouverture dans une position intermédiaire (indiquée sur la figure 2), et peut être branché directement à la terre lorsqu'il vient en engagement avec un plot 28 de mise à la terre. Dans ce cas, le sectionneur de terre 22 amont peut être supprimé. La liaison mécanique 26 est accouplée dans ce cas entre le contact mobile 18 du sectionneur 18, et le sectionneur de terre aval 24.

[0005] Au cours de la manoeuvre de fermeture permettant la mise sous tension du transformateur 12, le mécanisme de commande 27 provoque d'abord la fer-

meture simultanée des deux sectionneurs de terre 22, 24 (figure 1) ou 24, 18 (figure 2) grâce à la tringle commune de la liaison mécanique 26, puis la fermeture de l'interrupteur 14. En cas d'un retour de courant en provenance du transformateur 12, il peut néanmoins se produire un arc électrique aux bornes du deuxième sectionneur de terre 24 aval au moment de sa fermeture. L'interrupteur 14 se trouvant dans l'état ouvert au moment de la fermeture du sectionneur de terre aval 24, empêche toute apparition d'arc aux bornes du sectionneur de terre amont 22 (figure 1), ou entre le contact mobile 18 du sectionneur 18 et le plot de mise à la terre 28 (figure 2). Le risque d'apparition de l'arc sur le sectionneur de terre aval 24 peut également provenir d'un dérèglement de la synchronisation entre les différentes tringles de manoeuvre du mécanisme de commande 27.

[0006] L'apparition de cet arc lors de la manoeuvre de fermeture est particulièrement dangereuse dans le cas d'une cellule à isolement par un gaz. Il en résulte l'altération du gaz isolant, notamment de l'hexafluorure de soufre SF₆, contenu dans l'enveloppe de la cellule, avec un risque de détérioration prématuré de la tenue diélectrique de l'appareillage contenu dans la cellule.

[0007] L'objet de l'invention consiste à réaliser une cellule électrique à isolement gazeux ayant une tenue diélectrique élevée et durable.

[0008] La cellule selon l'invention est caractérisée en ce que les moyens de mise à la terre comportent un deuxième sectionneur aval connecté en parallèle aux bornes du coupe-circuit à fusible, et un plot de raccordement à la terre coopérant soit avec le contact mobile du sectionneur amont à trois positions, soit avec un sectionneur de terre amont pour réaliser la mise à la terre du circuit de départ à travers l'interrupteur lorsque ce dernier est commuté dans l'état fermé.

[0009] Selon un mode de réalisation préférentiel, l'interrupteur est formé par une ampoule à vide, logée avec les sectionneurs et/ou le sectionneur de mise à la terre dans une enveloppe renfermant un gaz d'isolement, notamment de l'hexafluorure de soufre.

[0010] La mise à la terre aval s'effectue alors sans arc dans le gaz isolant, l'arc de commutation prenant naissance à l'intérieur de l'ampoule à vide lors de la fermeture de ses contacts.

[0011] Selon une caractéristique de l'invention, le deuxième sectionneur aval est relié cinématiquement au sectionneur amont, ou au sectionneur de terre amont par une liaison mécanique à tringle commune.

[0012] Le mécanisme de commande est contenu avantageusement dans l'enveloppe, et entraîne directement le contact mobile de l'interrupteur, et le contact mobile du sectionneur, le déplacement de la liaison mécanique étant dérivé du mouvement de pivotement dudit contact mobile du sectionneur.

[0013] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode de réalisation de l'invention, donné à titre d'exem-

ple non limitatif, et représenté aux dessins annexés, dans lesquels:

- les figures 1 et 2 montrent les schémas électriques de deux cellules de protection selon l'art antérieur;
- la figure 3 représente le schéma électrique d'une cellule à moyenne tension selon l'invention;
- la figure 4 est une vue identique de la figure 3 d'une variante;
- les figures 5 à 7 représentent un mode de réalisation de la cellule selon le schéma de la figure 4, illustré dans différentes positions lors de la séquence de fermeture pour l'alimentation du transformateur.

[0014] En référence à la figure 3, le schéma électrique de la cellule 10 correspond à celui illustré à la figure 1, mais le deuxième sectionneur de terre 24 aval est branché électriquement en parallèle aux bornes du coupe-circuit à fusible 20, au lieu d'être connecté directement entre la borne de sortie du circuit de départ et la terre 21. Le reste est identique au schéma de la figure 1.

[0015] Il en est de même de la cellule 10 de la figure 4, dont le schéma électrique est similaire à celui de la figure 2, la seule différence étant la connexion parallèle du deuxième sectionneur de mise à la terre 24 aval aux bornes du coupe-circuit à fusible 20.

[0016] La séquence de fermeture selon la figure 3 est similaire à celle décrite en référence aux figures 1 et 2. Le mécanisme de commande 27 ferme d'abord simultanément les deux sectionneurs de mise à la terre 18, 24, puis l'ampoule à vide de l'interrupteur 14, et ensuite le sectionneur 18. La mise à la terre du circuit de départ s'effectue à travers l'interrupteur 14 lorsqu'il se trouve en position de fermeture. En cas de retour de courant en provenance du transformateur 12, l'arc ne peut pas prendre naissance aux bornes du deuxième sectionneur de mise à la terre 24 en fin de course de fermeture, car à ce moment l'interrupteur 14 est encore en position d'ouverture. L'arc se produit ensuite entre les contacts de l'ampoule à vide lors de la fermeture de l'interrupteur 14. Cet arc reste confiné à l'intérieur de l'ampoule à vide, et ne provoque pas de décomposition de l'hexafluorane de soufre contenu dans l'enveloppe de la cellule 10.

[0017] Dans l'exemple de la figure 4, la mise à la terre de la borne de sortie du fusible 20 intervient lorsque le sectionneur 18 amont à trois positions est actionné lui-même vers la terre 21.

[0018] Un mode de réalisation de l'invention conforme au schéma de la figure 4, est illustré à titre d'exemple sur les figures 5 à 7. Les mêmes numéros de référence seront utilisés pour désigner les pièces similaires ou identiques. Le contact mobile 30 à trois positions du sectionneur 18 de tête est monté à pivotement sur un axe 32 du mécanisme de commande 27, lequel actionne le sectionneur 18 et l'interrupteur 14 en une seule manœuvre. Le contact mobile 30 coopère lors de la phase de fermeture du sectionneur 18 avec un premier plot de raccordement 34 au jeu de barres 16, et lors de la mise

à la terre avec un deuxième plot de raccordement 36 à la terre 21. Le jeu de barres 16 est supporté par des isolateurs 37 fixés à la face supérieure de la cellule.

[0019] L'ampoule à vide de l'interrupteur 14 comporte un contact mobile 38 actionné par le mécanisme de commande 27 et un contact fixe 40 branché par une liaison électrique 42 à la borne d'entrée 44 du coupe-circuit à fusible 20, et au sectionneur de terre 24 aval. Ce dernier est branché en parallèle entre la borne d'entrée 44 du fusible 20, et le contact fixe 46 du sectionneur de terre 24 en liaison directe avec la borne de sortie 48 de la cellule 10.

[0020] Le coupe-circuit à fusible 20 est logé dans un puits 50 à isolement dans l'air, le puits 50 étant obturé par un bouchon 52 autorisant le remplacement de la cartouche en cas de fusion. Le puits fusible 50 est accolé à l'enveloppe 54, et est relié électriquement par des traversées 56, 58 respectivement à la borne d'entrée 54, et au contact fixe 46 du sectionneur de terre 24 aval.

[0021] L'enveloppe 54 étanche est remplie de gaz isolant, par exemple du SF₆, et sert de logement à l'ensemble des parties actives de la cellule 10, sauf le coupe-circuit à fusible 20. Aucun arc n'apparaît au niveau du sectionneur 18, et du sectionneur de mise à la terre 24 aval, et le gaz d'isolement SF₆ n'est pas altéré lors des opérations de manœuvre d'ouverture ou de fermeture.

[0022] La tringle commune de la liaison mécanique 26 est accouplée au contact mobile 30 du sectionneur 18, et à celui du sectionneur de mise à la terre 24.

[0023] Le fonctionnement de la cellule 10 selon les figures 5 à 7 est le suivant:

[0024] Sur la figure 5, le contact mobile 30 du sectionneur 18 amont se trouve en position intermédiaire d'ouverture. Les contacts 38, 40 de l'interrupteur 14 sont également en position d'ouverture, tout comme le sectionneur de mise à la terre 24 aval.

[0025] Lors de la phase de fermeture, le mécanisme de commande 27 piloté depuis la face avant par un levier de manœuvre (non représenté) provoque d'abord la fermeture du sectionneur aval 24, simultanément avec la venue du contact mobile 30 du sectionneur 18 avec le plot 36 de mise à la terre (figure 6). Les contacts 38, 40 de l'interrupteur 14 sont également actionnés vers la position de fermeture, avec éventuellement la naissance d'un arc de commutation à l'intérieur de l'ampoule à vide, dû à un retour de courant en provenance du transformateur 12. Cet arc reste confiné à l'intérieur de l'ampoule à vide, et n'entre pas en contact avec le gaz d'isolement à SF₆. Le contact mobile 30 reste en contact avec le plot de raccordement 36 à la terre 21, et la borne de sortie 48 est mise à la terre à travers l'ampoule à vide 14 et le sectionneur 18 amont.

[0026] Au cours de la course poursuivie de fermeture, l'interrupteur 14 reste dans l'état fermé, et le mécanisme de commande 27 provoque la fermeture du sectionneur 18 suite à la venue du contact mobile 30 avec le premier plot 34 de raccordement au jeu de barres 16, et l'ouver-

ture simultanée du sectionneur aval 24 (figure 7). Le transformateur 12 est alors alimenté normalement par le jeu de barres 16, et protégé par le coupe-circuit à fusible 20.

[0027] Il est clair que l'ampoule à vide de l'interrupteur 14 pourrait être remplacée par tout autre appareillage électrique à enveloppe étanche.

Revendications

1. Cellule électrique à moyenne tension, notamment de départ et de protection d'un transformateur (12), et comprenant:

- un interrupteur (14) connecté à l'amont à un jeu de barres (16) par l'intermédiaire d'un sectionneur (18) amont, et à l'aval à un coupe-circuit à fusible (20) de protection du circuit de départ,
- des moyens de mise à la terre du circuit de départ,
- et un mécanisme de commande (27) pour piloter les opérations d'ouverture et de fermeture du sectionneur (18), de l'interrupteur (14), et des moyens de mise à la terre selon une séquence prédéterminée,

caractérisée en ce que les moyens de mise à la terre comportent un deuxième sectionneur (24) aval connecté en parallèle aux bornes du coupe-circuit à fusible (20), et un plot de raccordement (36) à la terre (21) coopérant soit avec le contact mobile du sectionneur amont (18) à trois positions, soit avec un sectionneur de terre (22) amont pour réaliser la mise à la terre du circuit de départ à travers l'interrupteur (14) lorsque ce dernier est commuté dans l'état fermé.

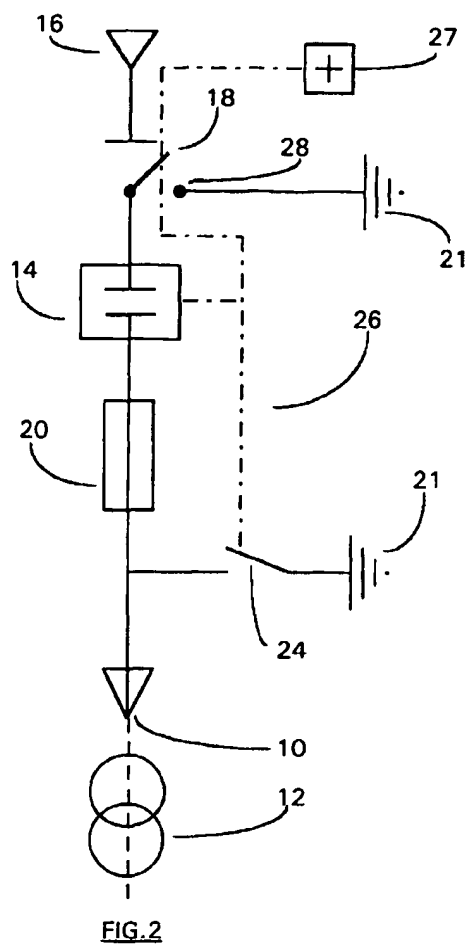
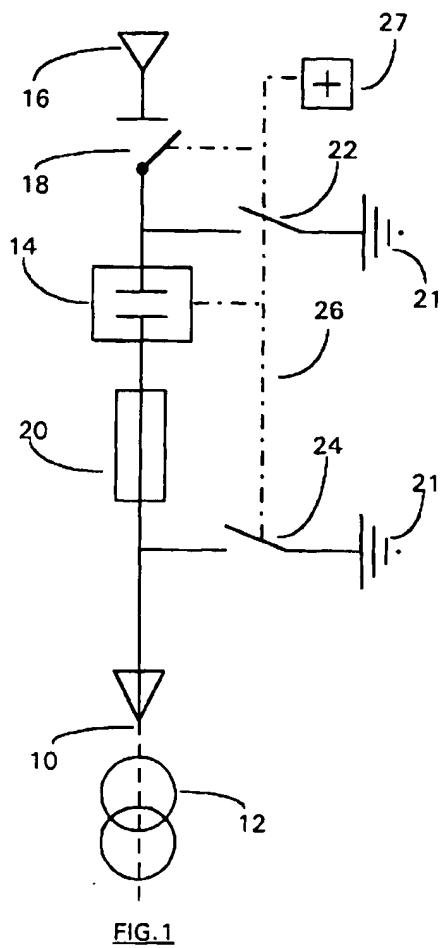
2. Cellule électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'interrupteur (14) est formé par une ampoule à vide, logée avec les sectionneurs (18, 24) et/ou le sectionneur de mise à la terre (22) dans une enveloppe (54) renfermant un gaz d'isolement, notamment de l'hexafluorure de soufre.

3. Cellule électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que le coupe circuit à fusible (20) est logé dans un puits (50) à isolement dans l'air, accolé à l'enveloppe (54) et raccordé électriquement au deuxième sectionneur (24) aval par des traversés (56, 58) étanches.

4. Cellule électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le deuxième sectionneur (24) aval est relié cinématiquement au sectionneur (18) amont, ou au sectionneur de terre amont (22) par une liaison mécanique (26) à tringle commune.

5. Cellule électrique selon la revendication 4, caractérisée en ce que le mécanisme de commande (27) est contenu dans l'enveloppe (54), et entraîne directement le contact mobile (38) de l'interrupteur (14), et le contact mobile (30) du sectionneur (18), le déplacement de la liaison mécanique (26) étant dérivé du mouvement de pivotement dudit contact mobile (30) du sectionneur (18).

6. Cellule électrique selon la revendication 5, caractérisée en ce que le contact mobile (30) du sectionneur (18) est monté à pivotement sur un axe (32) du mécanisme de commande (27), le point d'articulation de la tringle de la liaison mécanique (26) se trouvant entre l'axe (32), et l'extrémité du contact mobile (30) coopérant avec le premier plot (34) de raccordement au jeu de barres (16), et avec le deuxième plot (36) de raccordement à la terre (21).



ART ANTERIEUR

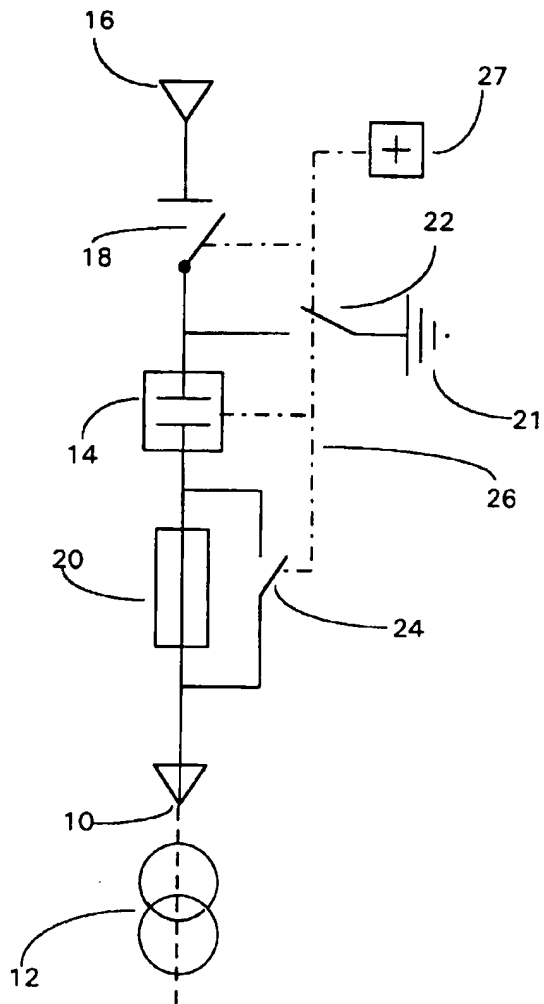


FIG. 3

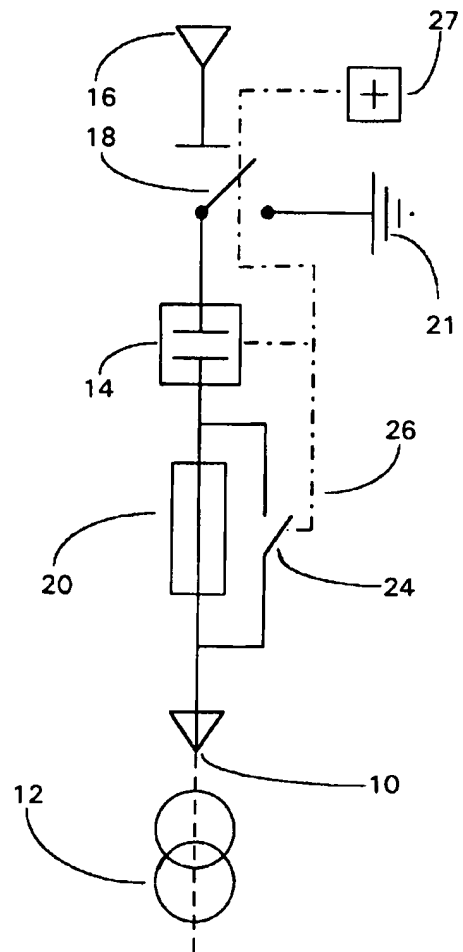


FIG. 4

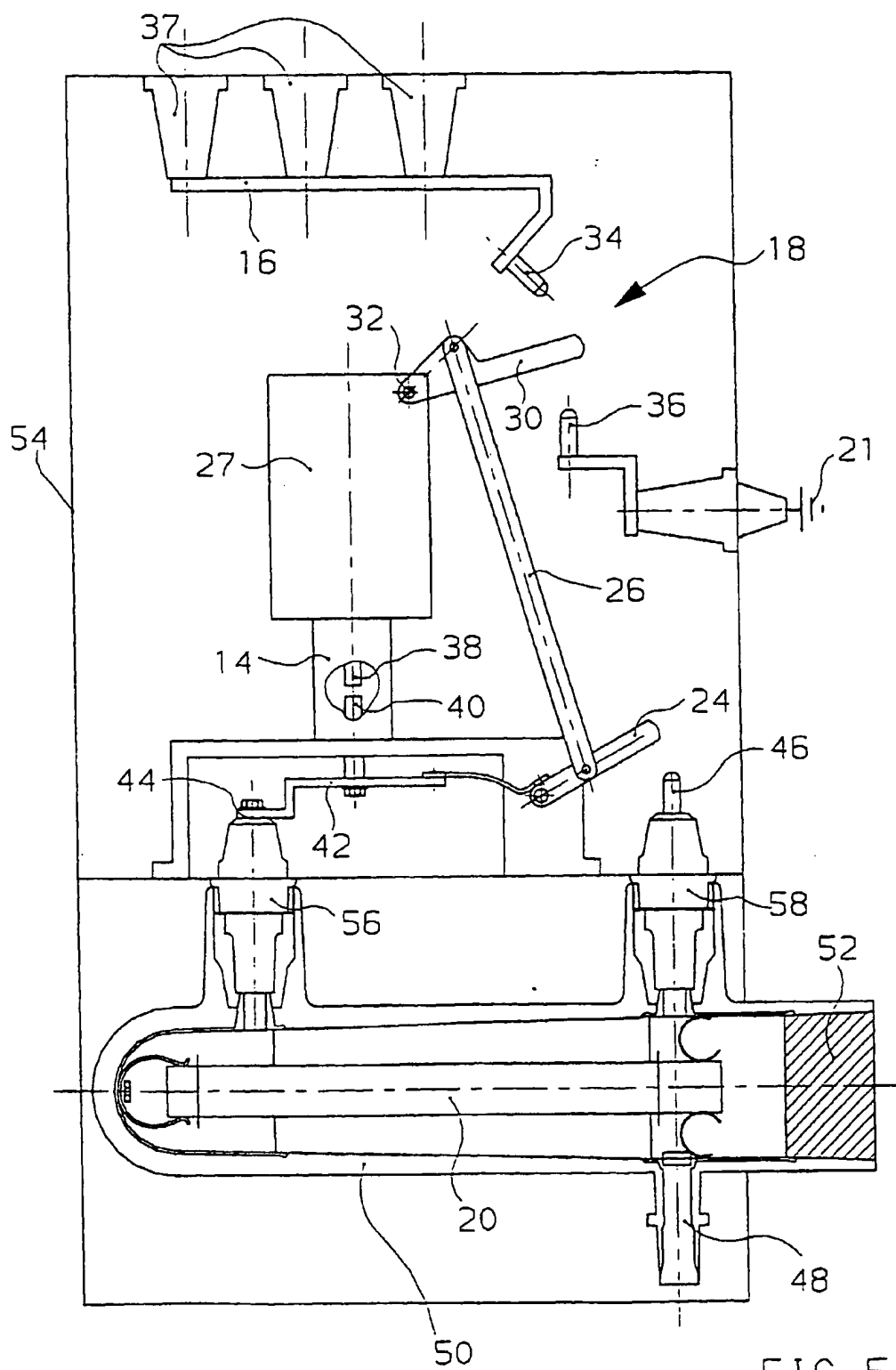
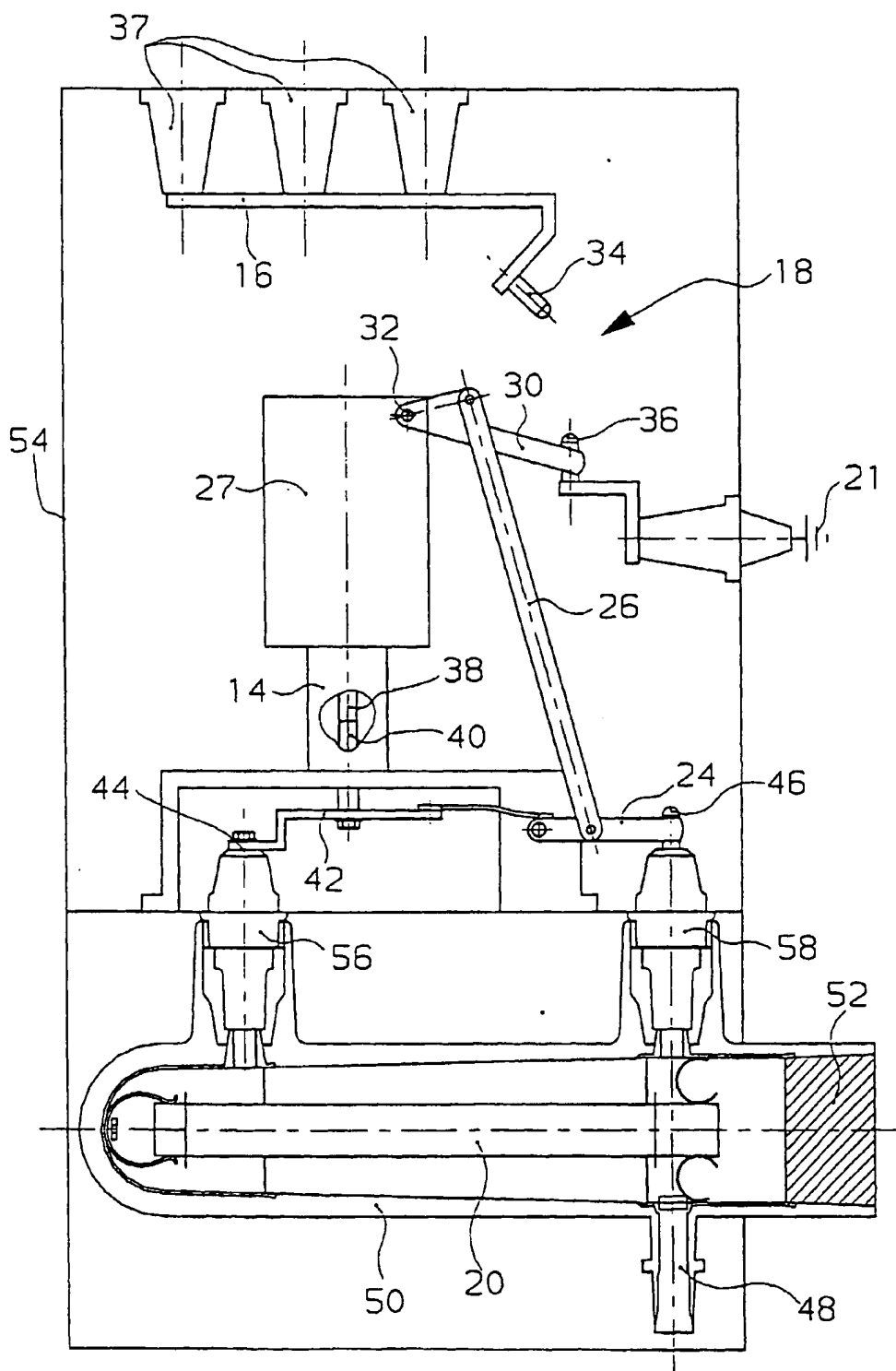


FIG 5



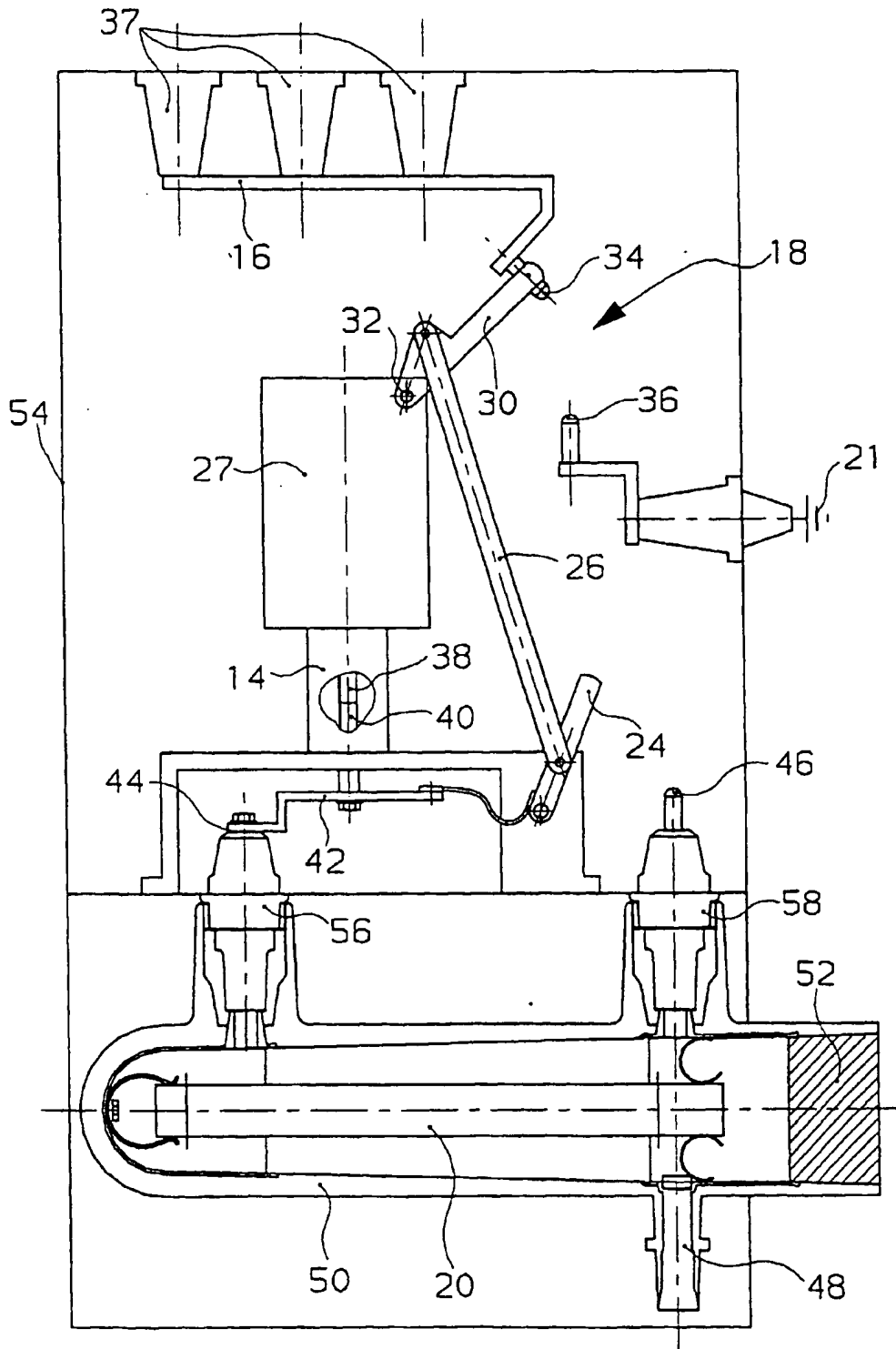


FIG 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 41 0143

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	GB 2 040 580 A (HAZEMEIJER B.V.) 28 août 1980 * figures 1-3 * * page 2, ligne 48 - ligne 112 * ---	1-4	H02B13/035
Y	FR 2 116 851 A (DELLE-ALSTHOM) 21 juillet 1972 * page 5, ligne 19 - ligne 26; figure 1 * ---	1-4	
A	FR 2 351 522 A (COQ-FRANCE) 9 décembre 1977 * page 3, ligne 3 - ligne 30; figures 3,4 * ---	1	
A	DE 41 03 101 A (MITSUBISHI DENKI K.K.) 26 septembre 1991 * figures 3,6,7 * ---	1	
A	FR 1 566 368 A (DELLE-ALSTHOM) 9 mai 1969 * figure 3 * ---	1	
A	EP 0 771 057 A (GEC ALSTHOM) 2 mai 1997 * figures 2-4 * ---	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	EP 0 592 338 A (MERLIN GERIN) 13 avril 1994 * abrégé * * figures 1-3 * * colonne 5, ligne 14 - ligne 25 * -----	1	H02B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 mars 1999	Examineur Lund, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03/92 (P4/C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 41 0143

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

02-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2040580 A	28-08-1980	NL 7812081 A	16-06-1980
		AU 517391 B	30-07-1981
		AU 5374979 A	10-07-1980
		BE 880575 A	12-06-1980
		DE 2949774 A	10-07-1980
		DK 526679 A	13-06-1980
		FR 2444354 A	11-07-1980
FR 2116851 A	21-07-1972	BE 776100 A	01-06-1972
		CH 559439 A	28-02-1975
FR 2351522 A	09-12-1977	AUCUN	
DE 4103101 A	26-09-1991	JP 2790892 B	27-08-1998
		JP 3273804 A	05-12-1991
		JP 2788014 B	20-08-1998
		JP 3272529 A	04-12-1991
		CH 682025 A	30-06-1993
FR 1566368 A	09-05-1969	BE 727815 A	04-08-1969
EP 771057 A	02-05-1997	FR 2740621 A	30-04-1997
		AU 699806 B	17-12-1998
		AU 7030096 A	01-05-1997
		BR 9605266 A	21-07-1998
		CA 2188686 A	27-04-1997
		JP 9168213 A	24-06-1997
		NO 964518 A	28-04-1997
		US 5715134 A	03-02-1998
EP 592338 A	13-04-1994	FR 2696869 A	15-04-1994
		DE 69317198 D	09-04-1998
		DE 69317198 T	03-12-1998
		ES 2114024 T	16-05-1998

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82